

Helsinki 23.6.2004

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T

REC'D 12 JUL 2004

WIPO PCT



Hakija
Applicant

Kemira GrowHow Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20030896

Tekemispäivä
Filing date

13.06.2003

Kansainvälinen luokka
International class

C05G

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Pinnoitettu siemen ja menetelmä siementen pinnoittamiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä ja patenttivaatimuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description and claims originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehkoski

Marketta Tehkoski
Apulaistarkastaja

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

L2

1

Pinnoitettu siemen ja menetelmä siementen pinnoittamiseksi

Keksintö koskee pinnoitettuja kasvin siemeniä ja kasvin siementen pinnoittamiseen tarkoitettua pinnoitetta, joka käyttää kiinnitysaineen ja kasviravinteent sekä menetelmää siementen pinnoittamiseksi.

Kasvin siemenien pinnoittaminen eri syistä on ollut tunnettu teknikkaa jo kauan. On olemassa erilaisia pinnoituskäytäntöjä alkaen yksinkertaisesta ja perinteisestä viljelykasvien siementen peittauksesta torjunta-aineilla kasvitaukien ja tuhohyönteisten torjumiseksi. Talloin siemenet selaisenaan on käsitelty hienoksi jauhetulla tehoaineella tai sitä sisältävällä jauheseoksella, tai tehoaine on liuotettu tai liotettu sopivan liuottimeen, usein veteen tai orgaaniseen liuottimeen ja siemenet on sitten käsitelty saadulla liuoksella tai lietteellä.

Erityisesti on kokeiltu erilaisten polymeerien soveltuutta. Tunnettua on esimerkiksi siemonten pinnoittaminen vesi-liukoisilla polymeereilla, kuten tärkkelys, karboksimetyyliselluloosa tai arabikumi. Suurimpana epäkohtana on suuri vesimäärä, joka liittyy näiden polymeerien käyttöön. Suuren vesimäärän käyttäminen edellyttää erityislaitteista ja pinnoitusprosessei on hidaskäytöinen. Tällä tekniikalla pinnoitettujen siementen vaurioitumisen estämiseksi siemenet joudutaan usein kuivaamaan alhaisessa lämpötilassa. Edellä mainitut polymeerit muodostavat usein kovan, helposti murtuvan pinnoiteen siemenen ympärille.

Siemonten pinnoittamista on käytetty myös viiviyttämään siemenien itämistä (EP1238714, Landec Corp; US6230438, Grow Tec Inc.). Polymeereja on käytetty kiinnitysaineena myös siementen pinnoittamiseen muilla tavoin vaikuttavilla aineilla. Pinnoittaminen voi parantaa esimerkiksi siementen kykyä sitä kuivuttaa, kuumuttaa, maaperän suolaisuutta tai muita ulkisia stressilekijöitä. Pinnoittamisen avulla esimerkiksi

kevyet riisin siemenet saadaan painavaamaksi; jolloin ne el-vät niin helposti kulkeudu veden tai tuulen mukana, katso esimerkiksi US-patenttijulkaisu 4 192 095. On myös yleisesti tunnettua lisätä pinnoitteeseen ravinteita edistämään kasvi-en kasvua.

- 5 Suurimpina ongelmina ovat olleet siementen huono itävyys, erityisesti, kun kiinnitysaineena on käytetty öljyä, ja toisaalta ravinteiden huono kiinnittymisen siemenien pinnalle, 10 kun kiinnitysaineena on käytetty vesiliuoksia. Näiden ongelmien ratkaisemiseksi on tehty runsaasti tutkimustyötä. On kokeiltu monia erilaisia kiinnitysaineekostumuksia ravinteiden tai muiden kasvien kasvua edistävien aineiden tai koostumusten kiinnittämiseksi kasvin siementen pinnalle.
- 15 Sillä, miten nopcasti kasvin juuret saavuttavat lannoitteet, on suuri merkitys kasvin kyvylle käyttää hyväkseen lannoitten ravinteita ja kasvaa sekä kehittyä ensimmäisten viikkojen aikana.
- 20 Lannoilleista kasveihin siirtyvien pääravintoiden (N, K, P, Ca, S, Mg) määrä eli ravinteiden hyötyuhde vaihtelee tavallisesti muutamasta prosentista 70-80 prosenttiin. Erityisesti fosforin hyötyuhde on alhainen, ollen noin 5-20 %. Hiivaravinteiden (B, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Cl) hyötyuhde on 25 usein vielä lätläkin pienempi.
- Lannoitteen levitystavalla eli sillä, miten kauas siemenestä lannoite sijoitetaan, on vaikutusta kasvin kykyyn hyödyntää ravinteita. Kauas siemenestä, esimerkiksi 6 cm:n pähän siitä sijoitetun lannoitteen ravinteet voivat ehtiä reagoimaan maaperän suolojen tai ionien kanssa ja muodostamaan niukkaliukoisia yhdisteitä jo ennen kuin kasvin juuret ovat saavuttaneet lannoitteen sijoituspaikan.
- 35 Juurten muodostuminen on kasvien alkukehityksen tärkeä vaihe. Hyvin muodostunut juuristo pystyy myöhempin tehottaastii

hyödyntämään maa-paikkeleihin sitoutuneita ravinteita. Kehitykseen juuret tarvitsevat fosforia ja mitä lähempänä siementä fosfori on sitä helpommin se on hyödynnettäväissä.

- 5 Kun esimerkiksi fosforilannoitus tapahtuu edellä kuvatusti perinteisenä hajalevityksenä maan pinnalle tai sekoitetulla maan pintakerrokseen, fosforin hyötytuhde on 5-10 %. Jos lannoitus tapahtuu rivi- tai nauhalevityksenä määräetäisyydelle siemenestä, fosforin hyötytuhde on noin 10 %.

10

Jonkin verran parempi fosforin hyöty suhde saavutetaan, kun fosforilannoite sijoitetaan siemenen välittömään läheisyyteen tai kun siemen on päälystetty lannoitteella. Tällöin hyöty suhteet ovat vastaavasti 15 % ja 20 %.

15

Patenttijulkaisu WO 9325078 kuvaaa siementen pinnoittamiseen käytetyn koostumuksen, joka sisältää jotakin polysakkaridi-hydrolysaattia, esimerkiksi karboksimetyyliselluloosa- tai karboksimetyylitärkkelyshydroksylaattia. Näiden aineiden vesiliuokset voidaan ruiskuttaa myös melko konsentroituina vesiliuoksina (30 %) siementen pintaan.

20

Ei-vesiliukoisten polymeerien käyttö yleensä taas edellyttää orgaanisen liuottimen käyttöä, jolloin suuri liuotinmäärä voi edistää polymeerin tunkantumista siemeseen. Siementen käsittelyyn voidaan myös käyttää näiden polymeerien vesieuspensioita. Esimerkiksi CA PLUS 112:17756 (PL 146138) ja CA PLUS 122:49097 (PL 159474) kuvaavat tällaista sovellusta.

25

US-patenttijulkaisussa 4 251 952 kuvataan siementä, joka on pinoitettu veteen liukenevattoman polymeerin ja sokerin seoksella. Käytetyt polymäerit ovat erilaisia kaupallisia poly- tai kopolymerejä.

30

Lisäksi tunnettujen mcnctelmion haitta puolesta voi myös olla pinnoitettujen siementen pinnan tahmeus, joka aiheuttaa siementen liimautumista toisiinsa ja tekee siemenistä huonosti valuvia. Myös siementen käsittelyssä tarvittavat laitteet eivät

likaantuvat helposti. Liian kostea pinnalle voidaan saada aikaan siementen ennenaikeisen itämisen.

Hakijan julkaisusta WO 0145489 tunnetaan kahden komponentin muodostama siemenpinnoite, jossa ensimmäinen komponentti käsittää vesipitoisen kiinnitysaineen, joka sisältää neste-mäistä maatalous- tai fermentointisivutuotetta, erityisesti melassia, ja emulgoitua öljyä, ja jossa toinen komponentti käsittää lannoitajauheen. Tässä julkaisussa kuvattua tekniikkaa kutsutaan iSeed siemenkäsittelyksi tai iSeed mene-telmäksi. Emulsion tai emulsionsuspension muodossa olevaa siemenpinnoitetta kuvataan myös hakijan ei-julkisessa hakemukseissa FI 2002 2089.

Hakijan julkaisussa FI 2001 1328 kuvataan eri kasvilajeille optimaalinen lannoite ja lannoitemäärä, joka vuorosuhheetessa vesipitoisen kiinnitysaineen kanssa tuottaa optimaalisen yh-dysvaikutuksen orastumisprosentin ja fosforinoton välillä.

Vaikka kasvutulokset pello-oloissa ovat olleet hyvia, fosforin hyödyntäminen tehostunut ja fosforilannoituksen ko-konaistarve pienentynyt, on kuitenkin käytännössä havaittu joitakin ongelmia.

Ongelmallista on ollut tarve jauhaa lannoiteraaka-aineet riittävan hienoksi. Itse jauhaminen on sitä paitsi ylimää-rainen ja ongelmallinen työvaihe. Kaikkia suoloja ei pystytä jauhamaan, esimerkiksi niiden hygroskooppisuuden tai kidevesien vuoksi. Lisäksi hienojakoinen lannoitejauhe pölyää. Siementen hiertyessä toisiaan vastaan oea lannoitteesta voi irrota siementen pinnalta, jos jauhalus on epätasainen tai/ja partikkeli koko on vähänkään suurempi.

Jo edellä mainittujen epäkohtien lisäksi on myös todettu pinnoitettaessa siemeniä lannoitteilla huomattavia kasvila-jikohtaisia eroja (Scott, J.M. 1989, Seed coating and treat-ments and their effects on plant establishment, Advances in Agronomy 42: 43-83). Pääosin ollaan sitä mieltä, että lannoi-

tesuolojen fytotoksinen ja siten itävyyttä alentava vaikutus on seurausta ionitoksisuudesta. Esimerkiksi viljakasveista kaura on siemenpinnoituksissa kestävämpi lannoitesuoloille kuin vehnä. Syyksi tähän on todettu poikkeava siemenen rakenne. Kauralla siemenen alkio on helpeiden ja kalcidien suojaama kun taas vehnä on paljassieminen laji. Vastaavasti viljakasvit ovat yleisesti kestävämpiä lannoiteiden siemenpinnoitukselle kuin palkokasvien siemenet. Toisin sanoen, siemenkuoron osat itsessään tarjoavat oivallisen 10 suojan lannoitesuolojen vaikutuksia vastaan eräillä lajeilla.

Alalla vallitsevana käsityksenä on, että lannoitesuolojen fytotoksiset vaikutukset tulevat eri kasvilajeilla herkemmin esille maissa, jotka kärsivät kuivuusstressistä. Lajiherkkyden ja maan kuivuusstressin haitallista vuorovaikutusta 15 siementen pinnoituksessa lannoitteilla on pyritty poistamaan lisäämällä herkille lajeille keinotekoinen suojarakennus ennen varsinaista lannoitepinnoitusta. Tällaisina suojaaineina on käytetty mm. sokereita (esim. sakkarooosi) tai polyvinyyli- 20 asetaattia. Mutta ko. aineiden käyttö käytännön pinnoitus- työssä ei ole osoittautunut tähän mennessä käytännölliseksi. Myös lannoitesuolojen valinnalla sekä suolojen pH:n saadolla on mahdollista vähentää fytotoksisia vaikutuksia, mutta samalla saatetaan menettää varsinaisen lannoitepinnoituksen teho, erityisesti jos ravinteiden liukoisuus heikkenee.

Keksinnön lyhyt kuvaus

Esillä oleva keksintö kohdistuu pinnoilettuihin siemeniin ja menetelmään pinnoittaa siemeniä. Keksinnöllä saavutetaan erityisen edullinen vaikutus paljassiemienisten lajien pinnoittamisessa.

Keksintö kohdistuu myös pinnoitteeseen, joka käsitteää metallia kompleksoivan kiinniteaineen ja hivenaine ja/tai ravinteiden.

10

Keksinnon yksityiskohdainen kuvaus

Keksinnön tunnusmerkilliset piirteet ilmenevät patenttivaatimuksista 1-9.

15

Esillä olevan keksinnön mukaisesti on aikaansaatu pinnoitettu kasvin siemen, joka on pinnoitettu ainakin yhdellä kiinniteaineella käsitteän ainakin yhden asparagiinihappojohdannaisen ja ainakin yhdellä kasviravinteella. Keksintö koskee myös pinnoilekuostumusta ja menetelmää siemenen pinnoittamiseksi.

Keksinnön mukaisesti on onnistuttu vähentämään kasvin lajikerkkyyden ja olosuhteiden haitallista vuorovaikutusta siementenpinnoituksessa kasviravinteilla käytävällä kiinniteaineena ainakin yhtä asparagiinihappojohdannaista. Yhdisteet sinänsä ovat tunnettuja metallien kompleksointiaineita, joiden on todettu hajoavan luonnossa.

30 Keksinnön mukaisia pinnoitukseen sopivia kompleksointiaineita ovat mm. etyleenidiamiini-dimeripihkahappo (ethylenediamine disuccinic acid = EDDS), 2,2'-iminodimeripihkahappo (iminodisuccinic acid = ISA), polyasparagiinihappo sekä näiden isomeerit, näiden alkalimetallisuolat ja näiden maa-35 alkalimetallisuolat.

Keksinnön mukaisesti on mahdollista käyttää useampaa kiinnitysaineyhdistettä riippuen kasvilajiherkkyydestä ja kasvuolosuhteista. Samoin siemen voidaan pinnoittaa yhdellä tai useammalla hivenainella ja/tai ravinnesuolalla.

5

Keksinnön mukaisten kiinniteaineiden käyttö parantaa huomattavasti hivenaineiden/ravinnesuolojen kiinnipysymistä sievenissä alentamatta siementen itävyyttä, jopa paljassiemenisten lajikkeiden itävyydessä ei ole havaittavissa alonomaata.

10

Pinnoitekoostumus valmistetaan edullisesti liettämällä hivenaine ja/tai ravinnesuola kiinnitysaineen vesiliuokseen. Vesifaasiin liuennut ravinnesuola edesauttaa hivenainen /ravinteiden tasaista jakautumista pinnoitteessa.

15

Kasviravinnekomponentteinä voivat esiintyä mitkä tahansa tarpeellisista (essential) epäorgaanisista ioneista (primäri-, sekundaari- ja hivenravinteet), mutta myös kasviravinteita vapauttavat orgaaniset yhdisteet kuten urea tai metyleeniurea. Kasviravinnekomponentti voi olla pääravinnesuola käsittäen N, K, P, Ca, S, Mg-ioneja tai hivenravineita käsittäen Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, Cl, B, ja Co-ioneja.

- Mainitun ravinnesuola sisältää edullisesti fosfaattia. Se voi koostua yhdöstä tai useammasta fosfaattisuolasta, esimerkkinä mononatrium-, monokalium- tai monomagnesiumfosfaatti. Vastaavan ravinnesuoden voi myös muodostaa fosforihaposta ja erilaisista emäksistä. Fosforihappona voi olla mikä tahansa väkevä fosforihappo, erityisesti fluoripoistettu lanuumitelaatin rehuhappo (ns. Prefohappo). Emäkset voivat olla oksideja, hydroksideja tai karbonaatteja tai näiden yhdistelmiä, esimerkkinä KOH, NaOH, K₂CO₃, Na₂CO₃, NH₃, CaO, MgO, CaCO₃, CaMg(CO₃)₂.
- 35 Pinnoitekoostumus voi lisäksi sisältää muita tevanomaisia ainoksia, kuten kasvinsuojuaineita, kasvunsaalajia, säilöntä-

aineita, stabilointiaineita ja/tai funktioaalisesi toimivia aineita kuten seleenää. Pinnoitekoostumus voi sisältää myös sokeria.

5 Siemenen pinnoittamiseen käytetään suositeltavasti 0,1-5 paino-% kiinniteaineeyhdistettä, 0,1-2 paino-% hivenainetta, 0,1-10 paino-% ravinnesuolaa, 0-2 paino-% muuta kasvin kasvuun vaikuttavaa ainetta ja 0,1-10 paino-% vettä suhteessa siemenen painoon.

10

Vesipitoisen pinnoitekoostumus sisältää suositeltavasti 10-30 paino-% kiinniteainetta ja 0-15 paino-% hivenainetta ja 0-40 paino-% ravinnesuola, 0-15 paino-% muita kasvin kasvuun vaikuttavia yhdisteitä ja 30-90 paino-% vettä.

15

Esitettyt hivenaine- ja ravinnesuolapitoinen on laskettu kideverdettömänä määrinä ellei ole toisin mainittu.

Keksinnön mukaisesti menetelmä siemenien pinnoittamiseksi ai-
20 kaansaadaan siten, että pinnoitettavia siemeniä viedään siemenen käsittelyyn sopivan laitteistoon, ja lisätään vesiliuoksen muodossa olevaa kiinniteainetta ja hivenainetta/ravinnesuoloja sisältävä liuosta pinnoittoon muodostami-
25 seksi siementen pinnalle. Tolloin pinnoitus tapahtuu yksivai-
heisesti. Toinen tapa eksinnön mukaan on ns. kaksivaiheinen pinnoitusmenetelmä, jolloin siemen pinnoitetaan ensin kiinniteaineen vesiliuksella tai kiinniteaineen ja hivenainetta/ravinnesuoloja sisältävällä vesiliuksella ja sen jälkeen kiinteällä ravinnesuolajauheella.

30

Eräs tapa päälystää siemeniä on annostella siemenet pyörivään rumpuun, ruiskuttaa kiinniteaineen ja hivenaineen/ravinnesuolan vesiliuos sekoittuvien siemenien joukkoon ja edelleen sekoittaa siemeniä tasaisen
35 päälystystuloksen takaamiseksi. Lopuksi siemenet voidaan kuivata ilmavirralla.

On myös mahdollista päälystää siemenet ruiskuttamalla kiinniteaineen vesiliuosta tai kiinniteaineen ja hivenaineen/ravintnesuolan vesiliuosta siementen joukkoon rumpuun kiinnitysaineekerroksen muodostumiseksi siemenen pinnalle ja edelleen lisältä ravintnesuolajauhe kiinniteaineekerroksen pääle. Pintakäsiteltävien siementen koko ja pinnan laatu vaikuttavat siihen kuinka paljon kiinniteainetta tarvitaan halutun hivenravinne /ravintnesuolamäärään kiinnittämiseksi siementon pinnalle.

10

Jos siemeniä tahdotaan käsitellä myös kasvinsuojueluaineilla, kasvunsäättäjillä, säilöntääineilla, stabilointiaineilla ja/tai funktionaalisesti toimivilla aineilla, kuten seleeni, vesiliukoisten aineiden lisäys voidaan tehdä samanaikaisesti 15 kiinnitysaineen kanssa, kun taas jauhemuodossa olevien aineiden lisäys voidaan tehdä ennen ravintnesuolajauheen lisäystä tai sen jälkeen tai samanaikaisesti ravintnesuolajauheen lisäämison yhteydessä.

20

Pintakäsiteltävien siementen koko ja pinnan laatu, jotka ovat kasvilajikohtaisia ominaisuuksia, vaikuttavat siihen, mikä on sopiva koostumus ja annosteltava määrä.

25

Keksinnön tarjoamat ratkaisut esitellyihin ongelmiin

30

Biohajoavien yhdisteiden käyttö kiinniteaineena siemeniä pinnoitteissa aikaansa hivenaineiden ja ravintnesuolojen lujan kiinnittymisen. Ravinteiden irtoaminen siemenestä on vähäistä koska erillisistä hivenaine/ravintnesuolahiukkasia ei enää ole pinnassa. Mahdolliset suolapolteongelmat on myös eliminoidu kun ravintnesuolojen kasautumia ei kerry herkille siemenen pinnoille.

35

Kiinniteaineiden metalluja kompleksoiva vaikutus jo yksinään siementen pinnoitteena tehostaa niiden alkukehitystä, koska siemen pystyy hyödyntämään tehokkaasti maaperäänkin sitoutuneita ravinteita.

10

- Keksinnön avulla siemenpäälystyksessä voidaan joustavammin lisätä ravinteita. Koostumus ei ole sidottu raaka-aineisiin, koska myös happo ja emäskomponentteja voidaan lisätä.
- 5 Lisäksi koostumus on halvempi kun ravintesuolojen sijasta voidaan käyttää niiden raaka-aineita.

Pinnoitettu siemen antaa itämisen jälkeen kasvin juurille, niiden tarvitseman hivenravinteiden ja fosforin. Fosfori siemenen pinnassa turvaa kasvin tärkeän alkukehityksen selvästi paremmin kuin sijoituslannoitus, mutta myös tehokkaammin kuin siemenriviin annettu aloitus-lannoitus (starter). Erittäin hyvä ravinteiden hyötytuhde on edaksi viljelijälle ja takaa myös sen ettei luontoa rasiteta ylimääräisillä ravinnekuormituksilla. Hyvän alkukehityksen jälkeen kasvi pystyy ottamaan myös tehokkaasti maaperään aikaisemmin sitoutuneita ravinteita.

ESIMERKIT

Esimerkki 1

5 Maissin pinnoittaminen ISA:lla ja Na-fosfaatilla

Maissilajike (Jet) pinnoitettiin 0,4 % P käyttäen liuosta jossa oli Na-ISA:a, natriumfosfaattia ja sokeria. Vertailukokeessa käytettiin vastaavaa fosforimäärää (0,4 % P), mutta pinnoitteena käytettiin pastaa joka koostui 50 % monokaliumfosfaattijauhetta ja 50 % kiinnikkettä. Kiinnikkeessä oli 50 % seosmelassia, 10 % mineraaliöljyä, 3,1 % emulgointiainetta, 0,6 % stabilointiainetta ja 36,3 % vettä. Reseptiluvat olivat taulukossa 1. Astiakokciossa käytettiin lisäksi kontrollina pinnoittamattomia siemeniä. Taulukossa 2 on esitetty kuivapaino 18 päivän kuluttua, itävyysprosentti, kuiva-aineen ravinneanalyysit (kolmen kerranteen keskiarvona ja standardipoikkeama STD). Suhteellinen ravinnentootto kontrolleihin verrattuna on esitetty taulukossa 3.

20

Tuloksista nähdään että itävyys on säilynyt, fosforinotto on parantunut ja keitaatin vaikutuksesta myös hivenaineiden otto (Mg, Fe, Cu, Zn, Mn).

25 Taulukko 1. Pinnoitteiden koostumus

	Mais-sin-sieme-niä, g	NaH ₂ PO ₄ *H ₂ O g	KH ₂ PO ₄ g	34-% Na-ISA g	soke-ria, g	Kiin-nike g	vettä g	N, g	P, g	K, g
ISA + Na-fos-faatti	400	20	0	30	5	0	0,5	0,4	4,5	0
MKP-pasta	100	0	1,75	0	0	1,75	0	0	0,9	0,5

12

Taulukko 2. Itävyys ja biomassan kuiva-aineen analyysit

	Kontrolli, ei pinnoitetta	Kontrolli STD	ISA + Na- fosfaatti	ISA + Na- fosfaatti, STD	MKP- pasta	MKP- pasta STD
Itävyys, %	98		99		89	
biomassa, kuivapaino, g	5,7		5,7		5,2	
K, %	1,88	0,015	2,07	0,017	2,81	0,006
P, %	0,63	0,014	0,68	0,004	0,66	0,005
Ca, %	0,94	0,009	0,84	0,011	0,78	0,001
Mg, %	0,45	0,005	0,50	0,006	0,42	0,019
Cl, %	0,60	0,004	0,62	0,006	0,68	0,009
Si, %	0,18	0,005	0,21	0,01	0,24	0,009
S, %	0,39	0,003	0,41	0,005	0,42	0,006
Fe, ppm	103	1,7	115	1,5	114	1,2
Mn, ppm	64	0,0	64	2,6	54	3,1
Zn, ppm	39	1,0	45	1,5	44	1,2
Cu, ppm	7	1,3	9	0,5	8	1,0

5 Taulukko 3. Ravinteiden otto suhteessa kontrolliin

	Kontrolli, ei pinnoit- etta	%	ISA + Na- fosfaatti	% kontrolliin verrattuna	MKP- pasta	% kontrolliin verrattuna
Itävyys, %	98	100	99	101	89	91
kuivaa biomassaa, g	5,7	100	5,7	100	5,2	91
K, mg	107	100	118	110	146	136
P, mg	35,9	100	38,8	108	34,2	95
Ca, mg	53,8	100	48,1	89	40,6	76
Mg, mg	25,7	100	28,8	112	21,8	85
Cl, mg	34,4	100	35,4	103	35,4	103
Si, mg	10,1	100	11,9	118	12,7	125
S, mg	22,1	100	23,4	106	21,8	99
Fe, mg	0,587	100	0,654	111	0,591	101
Mn, mg	0,365	100	0,365	100	0,283	77
Zn, mg	0,222	100	0,256	116	0,231	104
Cu, mg	0,039	100	0,049	126	0,040	104

13

Esimerkki 2

Pellavansiementen pinnoitus ISA:lla ja sinkkisulfaatilla

- 5 Pellavansiemeniä pinnoitettiin 0,15 (A), 0,225 (B) ja 0,3 % Zn (C) käyttäen liuosta, jossa oli sinkkisulfaattia ja ISA:n Na-suolaa. Resepti on esitetty taulukossa 4. Astiakoe tehtiin lannoitetussa turpeessa (50 ppm N, 50 ppm P, 63 ppm K ammoniumnitraatista ja monokaliumfosfaatista) käyttäen pinnoittamattomia siemeniä kontrollilina. Taulukossa 5 on esitetty itävyysprosentti, biomassan kuiva-ainemäärä 14 päivän jalkeen ja kuiva-aineen analyysit (kolme kerrannetta ja standardipoikkeama STD). Ravinteiden otto on parantunut (taulukossa 6) muidenkin kuin sinkin osalta.
- 15

Taulukko 4. Pinnoitteen koostumus

	ZnSO ₄ ·7H ₂ O, g	34-% Na-ISA, g	wettä, g	Zn, g	N, g	P, g	S, g
ISA + Zn- sulfaatti	14,4	30	60	3,3	0,7	0	1,6

Taulukko 5. Itävyys ja biomassan kuiva-aineen analyysit

	Kontrolli, ei pinnoi tetta	Kontrolli STD	A 0,15 % Zn	A 0,15 % Zn, STD	B 0,225 % Zn	B 0,225 % Zn, STD	C 0,3 % Zn	C 0,3 % Zn, STD
Itävyys, %	94		90		86		88	
biomassa kuiva- paino, g	2,73		2,86		2,76		2,86	
K, %	4,26	0,069	4,34	0,059	4,28	0,026	4,24	0,023
P, %	0,79	0,023	0,73	0,010	0,73	0,006	0,73	0,014
Ca, %	1,12	0,025	1,14	0,010	1,11	0,010	1,08	0,020
Mg, %	0,79	0,064	0,80	0,050	0,79	0,029	0,77	0,009
Cl, %	0,77	0,025	0,79	0,025	0,77	0,014	0,76	0,007
S, %	0,46	0,005	0,45	0,008	0,45	0,005	0,45	0,007
Na, %	0,26	0,042	0,30	0,028	0,27	0,026	0,29	0,057
Si, %	0,067	0,002	0,068	0,003	0,067	0,007	0,071	0,003
Fe, ppm	85	4,0	85	1,7	92	2,5	81	3,6
Mn, ppm	120	4,4	119	2,6	115	3,0	115	5,0
Zn, ppm	32	2,1	43	1,5	54	0,6	53	2,0

14

Taulukko 6. Ravinteiden otto sähteessa kontrolliin 14 päivästä kylvöstä

	Kontrolli, ed sähkö- tettä	%	A 0,15 % Zn, mg	B % kont- rollista	B 0,225 % Zn, ng	B % kont- rollista	C 0,3 % Zn, ng	C % kont- rollista
ItävyyB, %	94		90		86		88	
kuija biomassa, g	2,73		2,86		2,76		2,86	
K, mg	116,3	100	124,1	106,7	118,1	121,6	121,3	104,3
P, mg	21,6	100	20,9	96,8	20,1	93,4	20,9	96,8
Ca, mg	30,6	100	32,6	106,6	30,6	100,2	30,9	101,0
Mg, mg	21,6	-00	22,9	106,1	21,8	101,1	22,0	102,1
Cl, mg	21,0	-00	22,6	107,5	21,3	101,1	21,7	103,4
S, mg	12,6	-00	12,9	102,5	12,4	98,9	12,9	102,5
Ne, mg	7,1	100	8,58	120,9	7,45	105,0	8,29	116,8
Si, mg	1,63	100	1,95	105,3	1,85	101,1	2,03	111,0
Fe, mg	0,23	100	0,24	104,8	0,25	109,4	0,23	99,8
Mn, mg	0,33	100	0,34	103,5	0,32	96,9	0,33	100,4
Zn, mg	0,09	100	0,12	140,6	0,15	170,6	0,15	173,5

15

Esimerkki 3

Pellavan siementen kasvutapa käytettäessä keksinnön mukaista pinnoitusmenetelmää sinkin lisäämisessä

5

Kauden 2002 - 2003 aikana tehtiin koesarjat, jossa verrattiin keksinnön mukaisella siementen pinnoituksella käsiteltyjen kuitupellavien kasvutapaa normaalilla tavalla viljelyihin pellaviin. Keksinnön mukainen optimaalinen annostusmäärä keksinnön mukaista sinkkipinnoitelta oli 4,5 % siemenpainosta. Tämän annostusmäärän jälkeen pellava ei kyennyt kasvussaan enää käyttämään ylimääräistä sinkkiä merkittävästi hyväkseen. Pinnoitteessa oli puhdasta sinkkiä kaikkiaan 5 % (v/v) sinkkisulfaattina.

15

Sinkin puutosoireet tulivat kenttäkokeissa näkyviin kun sen maanpäällisen osan kasvupituus saavutti noin 10 cm korkeuden. Sinkin puutteen seurauksena pellava alkoi tuottaa sivuversoja ja kuidun laatu laski. Vastaavassa kokeessa pellavan siementet pinnoitettiin sinkillä käytäen keksinnön mukaista menetelmää. Pinnoitusmäärä oli 4,5 prosenttia siementen painosta. Pinnoituksen seurauksena pellavakasvustoissa ei havaittu alkukasvun aikana einkin puutosoireita, eikä kasvusto siksi tuottanut myöskään kuidun laataua alentavia sivuhaarajoja. Kuidusta muodostui pitkää ja laadultaan kauppakelpoista.

Taulukko 7.

Keksinnön mukaisella menetelmällä sinkkipinnoitettujen kuitupellavan siementen sinkkisaanto kasvuston ollessa 10 cm. pitkä. Lajike: *Hermes ou Agatha*, Ranska.

5

Käsittely

Zn saanto (ppm)	Zn muutos
kasvustossa	asvustossa

Verrokki

pinnoittamaton sijmon)

29

-

10 Keksinnön* mukainen 3,0 % pinnoitus
ppm

37

+ 8

Keksinnön* mukainen 4,5 % pinnoitus
ppm

47

+ 18

15 Keksinnön* mukainen 6,0 % pinnoitus
ppm

51

+ 22

* Keksinnön mukaisessa pinnoituksessa 5 % puhdasta sinkkiä.

20 Esimerkki 4

Ominaispainoltaan hyvin kevyitä ja pienikokoisia siemenlajeja kuten esimerkiksi *Poa pratensis* pinnoitettiin eksinnön mukaisella pinnoitteella ja sen toimivuulla verrattiin vastaavaan iSeed siemenkäsittelyyn. Keksinnön mukaisessa siementen pinnoituksessa siemenet pinnoitettiin ISA-kiinniteaineella, jossa oli kasviravinteina natriumia ja kaliumnitraattia.

30 iSeed siemenkäsittelyllä tarkoitetaan hakijan julkaisussa WO 0145489 kuvaattua käsittelyä, jossa siemenet on pinnoitettu emulsiosuoposion muodossa olevalla kiinniteaineen ja kaliumnitraatin sekä monokaliumfosfaatin seoksella.

35 iSeed siementenkäsittelyn todettiin levittyvän *Poa pratensis* lajilla siemeniin epätasaisesti. Epätasaisen pinnoituksen

17

vuoksi siemenien itävyys laski, ja siementen tekninen kästeltävyys kylvötyössä heikkeni.

Sen sijaan keksinnön mukaisella ISA-kiinniteaineella pinnoitetut siemenet orastuivat hyvin ja siementen tekninen laatu kylvötyötä ajallellä oli moitteeton.

Taulukko 8.

	Koejäsen	Oraiden määrä, kpl
10	Kontrolli	561 ab
	Natrium-ISA + KNO ₃	582 h
15	iSeed-NPK	383 a

Parivertailu tehty Tukeyn testillä P=0.05.

20 Esimerkki 5

Keksinnön mukaisten kiinnikkeiden vertailu maissilla käytäen sekä sinkkiä että fosforia.

25 Maissin siemeniä päälystettiin liuoksilla, jossa oli biohajoavaa kiinniteainetta, sinkkisulfaattia ja natriumfosfaattia (taulukko 9). Siemeniin sinkkiä tuli 0,1 % Zn ja fosforia 0,225 %. Kiinniteaineiden (Na-ISA, Na-EDDS) ja sinkin moolisuhteet olivat 1:1. Na-polyasparagiinihapon osalta käytettiin kaksi toistuvaa yksikköä yhtä sinkkiä kohden. Kiinnikkeitä Na-ISA ja Na-polyasparagiinihappo verrattiin samalla maissierällä (146). Toinen maissierä (147) käytettiin Na-EDDS-kokeessa. Itävyyskokonaissa oli 25 siementä/astia ja 6 rinnakkaiskoetta. Kokeessa analysoitiin 35 itävyyttä ja biomassan kuiva-ainetta sekä ravinteiden ottoa (taulukko 10). Ravinneottoa on verrattu kontrolleihin taulukossa 11.

Tuloksista käy ilmi että itävyys säilyi kaikissa kokeissa hyvin. Lisätty sinkki siirtyi hyvin kasveihin ja parantumista näkyy muissakin pääraavinteissa (K, P, Mg, S) ja 5 hivenraavinteissa (Fe, Cu).

Taulukoista 10 ja 11 nähdään että eri kiinnikkeillä on toisistaan poikkeava kyky parantaa ravinteiden kulkeutumista, esimerkiksi ISA lisää magnesiumin, polyasparagiinihappo 10 raudan ja EDDS kuparin seelävyyutta.

Taulukko 9. Maissin Zn- ja P-päälystys eri kinnikkeillä

	ISA	Polyasparagiinihappo	EDDS
Maissin siemeniä, g	2000	2000	2000
34-% Na-ISA, g	30,0		
43,5 % Na-polyasparagiinihappo, g		44,4	
43,0 % Na-EDDS, g			26,7
ZnSO ₄ *7H ₂ O, g	8,64	8,64	8,64
NaH ₂ PO ₄ *H ₂ O, g	20	20	20
Zn, g	2,0	2,0	2,0
P, g	4,5	4,5	4,5
S, g	1,0	1,0	1,0
N, g	0,4	1,7	0,9

19

Taulukko 10. Pinnoitetun maissin itävyys ja biomassan kuiva-aineen koostumus 12 päivää kylvöstä

	Kontrolli 146	ISA	Polyaspara- giinihappo	EDDS	Kontrolli 147
Siemenerä	146	146	146	147	147
Itävyys-%	99,3	100	99,3	100	100
Biomassan kuiva-aine, g	6,02	6,08	6,45	6,36	7,15
K, mg	140	140	160	170	167
P, mg	42,9	46,2	47,5	43,3	43,2
Ca, mg	55,6	53,4	55,2	53,5	61,6
Mg, mg	32,1	35,8	37,4	33,3	37,8
S, mg	29,4	31,7	34,2	32,8	34,0
Si, mg	13,2	13,9	14,6	15,4	15,1
Cl, mg	23,6	21,6	22,3	25,8	28,1
Fe, mg	1,23	1,21	1,30	1,86	1,65
Mn, mg	0,48	0,45	0,46	0,41	0,47
Zn, mg	0,28	0,44	0,45	0,62	0,31
Cu, mg	0,05	0,05	0,05	0,09	0,10

Taulukko 11. Ravinneotto kontolleihin (- 100) verrattuna

	Kontrolli 146	ISA	Polyaspara- giinihappo	EDDS	Kontrolli 147
Siemenerä	146	146	146	147	147
K	100	106	115	102	100
P	100	108	111	100	100
Ca	100	96	99	87	100
Mg	100	111	116	88	100
S	100	108	116	96	100
Si	100	106	111	102	100
Cl	100	91	95	92	100
Fe	100	99	106	112	100
Mn	100	95	98	86	100
Zn	100	157	160	198	100
Cu	100	101	107	89	100

(L3)

20

Vaatimuksset

1. Pinnoitettu kasvin siemen, tunnettu siitä, että se käsittää siemenen, joka on pinnoitettu ainakin yhdellä kiin-nitocinolla käsittäen ainakin yhden asparagiinihappojohdan-naisen ja ainakin yhdellä kasviavinteella.
2. Vaatimuksen 1 mukainen pinnoitettu siemen tunnettu siitä, että kiinniteaineeyhdiste on valittu joukosta etyleeni-10 diamiini-dimeripihkahappo, 2,2'-iminodimeripihkahappo ja polyasparagiinihappo sekä näiden isomeerit, näiden alkalime-tallisuolat ja näiden maa-alkalimetallisuolat.
3. Vaatimuksen 1 tai 2 mukainen pinnoitettu siemen tun nettu siitä, että pinnoite sisältää 0,1-5 paino-% kiinniteaineeyhdistettä suhteessa siemenen painoon.
4. Vaatimuksen 1 mukainen pinnoitettu siemen tunnettu siitä, että pinnoite sisältää 0,1-2 paino-% hivenainetta suh-teessa siemenen painoon.
5. Vaatimuksen 1 mukainen pinnoitettu siemen tunnettu siitä, että pinnoite sisältää 0,1-10 paino-% ravintesuolaa suhteessa siemenen painoon.
6. Vaatimuksen 1 mukainen pinnoitettu siemen tunnettu siitä, että pinnoite lisäksi sisältää 0-2 paino-% muuta kas-vin kasvuun vaikuttaa ainetta, kuten kasvinsuojeluainetta, kasvunsäätäjää, säilöntääinetta, stabilaattoria, funktionaa-liseesti toimivaa ainetta ja sokeria sekä 0,1-10 vettä suh-teessa siemenen painoon.

35

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pinnoitettu kasvin siemen, tunnettu siitä, että vesipitoisen pinnoitekoostumus sisältää 10-30 paino-% kiinniteainetta, 0-15 paino-% hivenainetta, 0-40 paino-% ravinnesuolaa, 0-15 paino-% muita kasvin kasvuun vaikuttavia ainetta ja 30-90 paino % vettä.
8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen pinnoitettu siemen tunnettu siitä, että pinnoitekoostumuksen kiinniteaineeyhdiste on valittu joukosta etylenidiamiini-dimcripihkahappo, 2,2'-iminodimeripihkahappo ja polyasparagiinihappo sekä näiden isomeerit, näiden alkalimetallisuolat ja näiden maaalkalimetallisuolat.
9. Menetelmä siementen pinnollamiseksi tunnettu siitä, että pinnoitettavia siemeniä viedään siementen käsittelyyn sopivan laitteistoon, ja lisätään joko
- a) vesipitoista pinnoiteseosta, joka käsittää ainakin yhden kiinniteaineeyhdisteen ja kasviravintein, joka käsittää hivenaine ja/tai ravinnesuoloja, ja mahdollisesti muita kasvin kasvuun vaikuttavia aineita pinnoiteen muodostamiseksi sienenen pinnalle,
- Lai
- b) ainakin yhtä vesipitoista kiinniteaineeyhdistettä kiinniteainekerroksen muodostamiseksi siemenen pinnalle, ja lisätään kasviravinnejauhetta, joka käsittää hivenaine ja/tai ravinnesuoloja ja mahdollisesti muita kasvin kasvuun vaikuttavia aineita silen, elä muodostuu pinnoite siemenen pinnalle,
- tai
- c) vesipitoista pinnoiteseosta, joka käsittää ainakin yhden kiinniteaineeyhdisteen ja kasviravintein kiinnitysaineekerroksen muodostamiseksi siemenen pinnalle, ja lisätään kasviravinnejauhetta, joka käsittää hivenaine ja/tai ravinnesuoloja ja mahdollisesti muita kasvin kasvuun vaikuttavia aineita sitten, että muodostuu pinnoite siemenen pinnalle.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.